



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift  
(10) DE 42 05 563 A 1

(51) Int. Cl. 5:  
**H01F 7/18**  
F 16 K 31/06  
// F02M 25/06

DE 42 05 563 A 1

(21) Aktenzeichen: P 42 05 563.6  
(22) Anmeldetag: 22. 2. 92  
(43) Offenlegungstag: 26. 8. 93

(71) Anmelder:  
Pierburg GmbH, 4040 Neuss, DE

(72) Erfinder:  
Buse, Werner, 4044 Kaarst, DE; Kurth, Guido, 4000  
Düsseldorf, DE

(54) Elektromagnetspule für Ventile

(57) Bei bekannten Elektromagnetspulen liegt eine Temperaturkompensation über einen temperaturabhängigen Widerstand nur in untolerierbarem Schwenkungsbereich vor und ist nur mit großem Geräteaufwand in Verbindung mit einer elektronischen Steuerung erreichbar.  
Bei der neuen Elektromagnetspule ist vorgesehen, daß parallel zum Widerstand (NTC) eine Nebenspule geschaltet ist, die auf einem Spulenkörper der Hauptspule angeordnet ist und in entgegengesetztem Wirksinn wie die Hauptspule betrieben wird.  
Die neue Spule kann für Proportionalventile verwendet werden.

DE 42 05 563 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 06. 93 308 034/334

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Elektromagnetspule für Ventile und dergleichen mit einer Schaltung zur Temperaturkompensation, bestehend aus einem in der Stromzuführung angeordneten temperaturabhängigen Widerstand.

Bei modernen Kraftfahrzeugen werden häufig getaktete Elektromagnetspulen für Ventile und dergleichen eingesetzt, mit denen Druck- oder Durchsatzsteuerungen durchgeführt werden, z. B. bei elektrischen Druckwandlern zur Steuerung von Abgasrückführventilen.

Diese Ventile sind überwiegend im Motorraum des Kraftfahrzeugs angeordnet und unterliegen den dort herrschenden Temperaturen, die im Bereich von -30°C bis +120°C liegen können.

Durch den temperaturabhängigen Widerstand des Spulendrahtes ist die Magnetkraft der Elektromagnetspule ebenfalls temperaturabhängig, d. h. diese verringert sich bei höheren Temperaturen.

Aus der Elektroliteratur (Siemens Datenbuch 1980/81, "Heißleiter") ist daher eine Temperaturkompensationsschaltung bekannt, bei der in der Anschlußleitung der Spule ein temperaturabhängiger Widerstand angeordnet ist, womit bei höheren Temperaturen eine größere Spannung an der Spule anliegt. Da die Magnetkraft der Spule auch spannungsabhängig ist, soll so die Magnetkraft nahezu konstant bleiben.

Es ist bekannt, daß bei temperaturabhängigen Widerständen die Widerstandsänderung nur angenähert linear zur Temperaturänderung erfolgt und darüber hinaus Exemplarstreuungen vorliegen.

Aus diesem Grunde findet bei Elektromagnetspulen von elektronischen Steuerungen/Regelungen bereits eine temperaturabhängige Stromsteuerung Verwendung. Die dabei verwendeten Stromsteuerbauteile sind normalerweise in dem Steuergerät einer Zentralelektronik angeordnet und bilden in diesem Wärmequellen, die Maßnahmen zur Wärmeabführung erfordern. Darüber hinaus ist ein erheblicher Aufwand für die Temperatur erfassung an der Spule selbst notwendig.

Hiervom ausgehend stellt sich daher die Aufgabe, eine gattungsgemäße Elektromagnetspule derart auszubilden, daß bei vertretbarem Aufwand über einen größeren Temperaturbereich eine nahezu konstante Magnetkraft gegeben ist.

Diese Aufgabe ist durch die im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst worden. Vorteilhafte Weiterbildungen sind mit den Unteransprüchen angegeben.

Eine erfindungsgemäße Elektromagnetspule ist als Ersatzschaltbild in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben.

Diese zeigt eine Elektromagnetspule 1 mit einem als Hauptspule 2 wirkenden induktiven Widerstand und einem in der Anschlußleitung 3 angeordneten temperaturabhängigen Widerstand 4 mit negativem Temperaturkoeffizienten (NTC). Parallel zum Widerstand 4 ist ein weiterer induktiver Widerstand geschaltet, der als Nebenspule 5 auf einem nicht dargestellten Spulenkörper der Hauptspule 2 angeordnet ist und in einem zur Hauptspule 2 entgegengesetzten Wirkssinn betrieben wird. Gegebenenfalls ist eine Diode 6 notwendig, um Induktionsströme zu unterbinden.

Bei Betrieb baut der induktive Widerstand bzw. die Nebenspule 5 ein Gegenmagnetfeld zum Magnetfeld der Hauptspule 2 auf. Die Gesamtmagnetkraft summiert sich aus Hauptmagnetkraft minus Gegenmagnet-

kraft.

Mit steigender Betriebstemperatur verringert sich der Widerstand des temperaturabhängigen Widerstands (NTC) 4 und damit die Spannung am Widerstand 5 bzw. der Nebenspule 5. Damit verringert sich auch die Gegenmagnetspule, womit die aus der ebenfalls erfolgten Widerstandsvergrößerung der Hauptspule 2 resultierende Verringerung der Hauptmagnetkraft kompensiert wird.

Vorteilhafterweise können Haupt- und Nebenspule 2 und 5 auf demselben Spulenkörper angeordnet sein, an dem u. U. auch der temperaturabhängige Widerstand (NTC) 4 angeordnet ist, und mit Kunststoff umspritzt werden. Die Ansteuerung kann durch pulsweiten modulierte Steuersignale eines elektronischen Steuergerätes erfolgen, in dem auch Druck- oder Durchsatzkennfelder der Ventile abgelegt sind, die durch die Elektromagnetspule gesteuert werden sollen.

Mit der erfindungsgemäßen Elektromagnetspule 1 ist eine verbesserte Temperaturkompensation erreicht worden. Die Ausführung der Nebenspule 3 ist bezüglich der Windungszahl und der Drahtdicke frei wählbar und damit sehr gut an die nur in gestuften Größen erhältlichen temperaturabhängigen Widerständen (NTC) 4 anpaßbar.

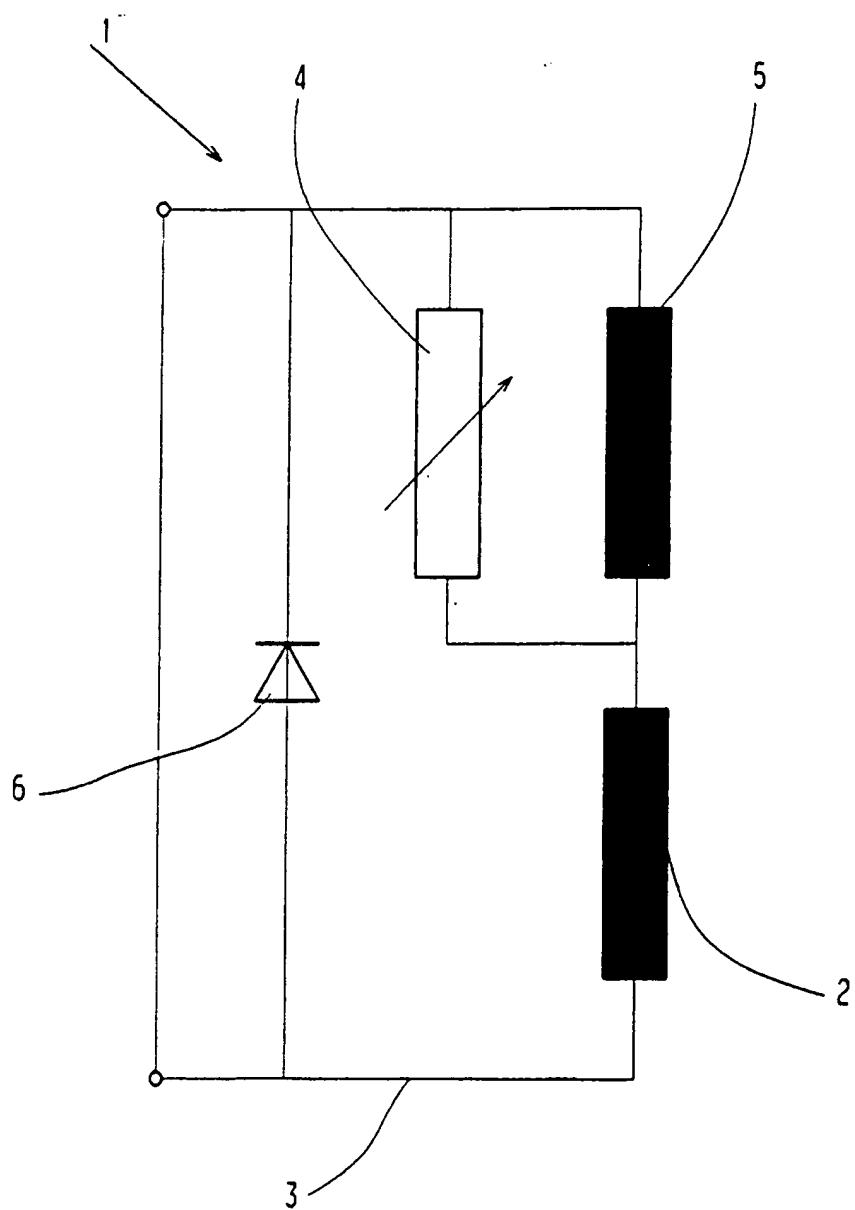
Mit der vorliegenden Elektromagnetspule 1 braucht bei Betrieb in einem Kraftfahrzeug lediglich eine Kompensation der schwankenden Bordspannung zu erfolgen, z. B. über eine als Tabelle im Steuergerät abgespeicherte Kennlinie. Die erfindungsgemäße Elektromagnetspule 1 eignet sich hervorragend für den Einsatz bei Proportionalventilen.

## Patentansprüche

1. Elektromagnetspule für Ventile und dergleichen mit einer Schaltung zur Temperaturkompensation, bestehend aus einem in der Stromzuführung angeordneten temperaturabhängigen Widerstand (NTC), dadurch gekennzeichnet, daß parallel zum Widerstand (NTC) (4) eine Nebenspule (5) geschaltet ist, die auf einem Spulenkörper der Hauptspule (2) angeordnet ist und in entgegengesetztem Wirkssinn wie die Hauptspule (2) betrieben wird.
2. Spule nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Hauptspule (2), Nebenspule (5) und temperaturabhängiger Widerstand (4) als ein Bauteil ausgeführt und mit Kunststoff umspritzt sind.
3. Spule nach einem der vorstehenden Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansteuerung durch pulsweiten modulierte Steuersignale eines elektronischen Steuergerätes erfolgt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

**- Leerseite -**



INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 574821  
FR 9909968

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.7)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 0 710 790 A (WAHLER GMBH & CO GUSTAV ;BINDER MAGNETE (DE)) 8 mai 1996 (1996-05-08) * abrégé; figure 1 * * colonne 3, ligne 24 - ligne 28 * * colonne 6, ligne 1 - ligne 3 * * colonne 6, ligne 34 - ligne 44 * ---	1,2	
X	GB 1 315 493 A (MIDDAR AUTOMATION LTD) 2 mai 1973 (1973-05-02) * figure 1 * * page 2, ligne 24 - ligne 30 * ---	1-3	
X	DE 198 28 672 A (HITACHI LTD ;HITACHI CAR ENGINEERING CO (JP)) 7 Janvier 1999 (1999-01-07) * abrégé; figures 1,4-10,17 * * colonne 3, ligne 66 - colonne 4, ligne 3 * * colonne 7, ligne 57 - ligne 65 * * colonne 12, ligne 46 - ligne 48 * ---	1,2,4,5	
A	US 4 065 096 A (FRANTZ VIRGIL L ET AL) 27 décembre 1977 (1977-12-27) * abrégé; figures 1-5 * * colonne 3, ligne 64 - colonne 4, ligne 10 * ---	1,4	F16K F02M
A	US 5 422 780 A (LIGNAR KENNETH A) 6 juin 1995 (1995-06-06) * abrégé; figures 1-6 * ----	1,4	
3		Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
		7 avril 2000	Bilo, E
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			